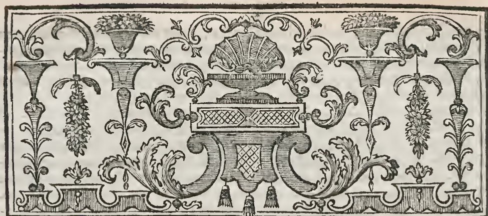


DEO OPTIMO MAX.

UNI ET TRINO,

VIRGINI DEIPARÆ, ET S. LUCÆ,
Orthodoxorum Medicorum Patrono.

QUÆSTIO MEDICA,

QUODLIBETARIIS DISPUTATIONIBUS, manè discutienda, in Scholis Medicorum, die Martis, quinto mensis Februarii, Anno Domini M. DCC. XLIII.

M. ANTONIO BERGIER,
Doctore Medico, Præside.

An Respiratio sit motus sympathico-mechanicus?

I.



CORPORIS humani machinæ fabricam & motus quis non miretur? Hæc stupendos vi suâ motrice producit effectus. Liquoribus etiam ad insignem altitudinem contra proprium pondus attollendis est idonea. Aerem in intimos pectoris recessus accipit, acceptumque non sine usu mirifico reddit. Naturam motu perpetuo delectari credideris. Hîc concoquit, illic assimilat; hîc secernit, illic expellit. Inter tot tamque varios, quibus corpus agitatur, motus, præ cæteris emi-

net motus contractionis & dilatationis alternus ; cujus nulla machinæ pars expers eſt, quandiu vivimus. Hunc ad omnes œconomiæ animalis functiones peragendas Naturæ Auctor inſtituit. Huicce motui accepta referri debent Chyli elaboratio, à fæcibus ſeparatio, & in vaſa lactea propulſio ; ejuſdem motûs ope Chylus Meſenterii glandulas prætergreditur, ac per ductum Thoracicum aſcendit, ut in cor deferatur quod ſubſultibus alternis ſibi ſemper conſtantibus micat indefeſſum. Ad hujus motûs, veluti Regis imperium, ſucci quilibet & humores locum ſibi deſtinatum dociles occupant. Ut fluida canalibus quos irrigant, ſic canales fluidis motum impertiunt. Solida inter & liquida totius corporis viget perpetua hæc actionis reciprocatio. Hic motus ad vitam ſuſtentandam ita neceſſarius eſt, ut partes ſolidæ, ſi in iis vel diſtenſione violentâ, vel relaxatione nimiâ deſinat, ſtatim inertes fiant, certamque ad mortem damnentur. Motus hic in reliquis partibus parvum obſcurumque aliquod ſui ſpecimen exhibet; in thorace verò conſtanti & conſpicuâ viciſſitudine planè manifeſtum ſeſe prodit. Reſpiratio functio vitalis meritò nuncupata eſt. Vita ſanguinis motu continetur; hic à Reſpiratione ſemel incœptâ maximè pendet. Is eſt ad vitæ tutelam aeris uſus, ut cæterorum alimentorum minor ſit quàm illius neceſſitas. Ad tempus cibo potuque fortè carere poteris ; aere nullum animal diu caret impunè : tandiù enim vivimus, quandiù ſpiramus. Hic motus thoracis alternus ſympathiæ & mechanicæ debetur. Quod prorsùs idem eſt ac ſi hunc ſoli mechanicæ acceptum referri dixeris. Ad ſympathiæ vocem horreſcent fortaſſe multi, frontemque contrahent. Ecquis, exclamabunt, patienter ferat ſcientiam cum ignorantiâ, cum errore veritatem, certum cum incerto, cum tenebris lucem temerè conjungi ? Mechanice ſcientia eſt certis & immotis innixa legibus. Sympathia autem quid eſt ? Verbum ſenſu vacuum, ignorantiæ partus, vox ab iis tantum recepta, qui in ſanæ Phyſicæ principiis hebetes & plumbei, occultas advocant qualitates, non tam ut naturæ arcana explicent, quàm ut imperitiam obtegant ſuam. Non ita ſe res habet. Sympathia probè intellecta, ratione verè mechanicâ explicatur.

II.

SYMPATHIA, Græcis συμπάθεια, ex duobus vocabulis componitur, συν cum, & πάθη vel πάθος, affectus, paſſio. πάσχω idem ſonat ac patior vel afficior ; συμπάθειν ſignificat, pati, affici cum aliquo. Pars corporis aliqua alteri dicitur ſympathica, ubi, alterâ motâ & affectâ, ipſa quoque movetur & afficitur. Frequens eſt in corpore humano hic partium conſenſus, multòque latiùs patet, quàm vulgò creditur. Membranæ pituitariæ illata irritatio vel leviſſima ſternutationem excitat. Ad ſternutaationem quàm multarum partium motus requiritur ! Hic motus exemplum eſt ſympathiæ. Ex acriori ſtimulo in ventriculum impacto ſequitur vomitus. Porrò quot tum partes vel unâ læsâ in motum aguntur ! Hìc quoque illa, de quâ loquimur, agnoſcitur ſympathia. Hanc conſenſionem ſympathicam inter præcipua reſpirationis inſtrumenta reperiri nemo inficias ierit. Ad reſpirationis munus obeundum quot quamque diverſi generis partes ſunt movendæ ! Oculus ad viſum, ut auris ad auditum, ſibi ſufficit ; verum licet in pulmone fiat reſpiratio, operi tamen tam eximio ille impar eſt, niſi totum pectus abdomenque

ferant suppetias. Pulmo viscus est molle, rarum, innumeris præsertim constat vesiculis membraneis, orbicularibus, expansilibus, contractilibus, quæ ex membranoso tracheæ arteriæ canali ducunt originem. A pari vago, simulque ab intercostali nervos illæ accipiunt. Has vesiculas quasi individuæ sociæ concomitantur innumeræ vasorum sanguineorum ramificationes quorum illa sanguinem à corde accipiunt, hæc ad illud revehunt. Quantum per cæteras omnes corporis partes, tantum per unum pulmonem, imò plus sanguinis traducitur. Cuilibet oculato vel leviter ad respirationis motum attendenti facilè patent varia illius phœnomena, ac nescio an nulla alia occurrant in œconomiâ animali manifestiora. Quemnam latet illa motuum reciprocorum vicissitudo, in quibus sita est respiratio. In inspiratione utriusque lateris, costæ à sese invicem discedunt, extrorsùm sursùmque evehuntur. Imò unà cum sterno arcuum instar antrorsùm feruntur, in iis, maximè in quibus minùs libera est respiratio, ut videre est in asthmaticis & in iis quorum diaphragma aut viscera abdominis inflammatione tentantur. Nam thoracis partibus malè affectis, in inspirationis motu præcipuas partes agit diaphragma; diaphragmate verò aut abdominalibus visceribus inflammatis, majorem respirationis operam in se suscipit thorax. Multùm sanè profuerit, ad certam quorumdam morborum diagnosim, ad istius motûs discrimen attendere. Diaphragma quod expirationis tempore, ut potè convexum, quamdam pectoris partem replebat, ad inspirationem, suarum fibrarum contractione complanatur. Eo motu imi ventris viscera deprimuntur; horum pressione musculi abdominales extrorsùm pelluntur. Unde palam fit, costarum erectione & diaphragmatis complanatione, thoracem secundùm longitudinem & latitudinem ampliari, figuramque adipisci sphæroidi transversè secto similem, cujus apex est in jugulo, basim verò diaphragma constituit. In expiratione phænomena omninò adversa observantur. Costæ per latera deprimuntur, imò & antrorsùm aliquatenus cum sterno descendunt. Abdomen complanatur; diaphragma è plano in fornicem erigitur intra pectoris cavitatem. Quanta secum commoda importet respiratio, quisque experitur vel inscius. Eucrasiæ sanguinis conciliandæ confert, ipsius auget fluxilitatem, circuitûs facilitatem & celeritatem adjuvat. Atque adeò, (cùm à sanguine pendeat reliquarum omnium corporis partium salubritas,) totius machinæ recto habitui fovendo inservit respiratio. Ipsius beneficio odores, qui è corporibus effluunt & per aera manant, persentimus; & quod longè jucundius est, famulante respiratione, cæteris hominibus quandam cogitationum nostrarum picturæ speciem exhibemus, cujus lingua est quasi penicillus, verba verò veluti colores.

III.

QUAM patent respirationis effectus & phenomena, tam latent eorum causæ. Dices-ne concordem costarum & diaphragmatis motum, qui fit inspirationis tempore, à pulmone esse repetendum, qui dilatari nequit quin costæ attollantur, diaphragma verò deprimatur? At pulmoni nulla vis, nulla virtus ut sese expandat, nedum vicinarum sibi partium resistentiam vincere queat. Brevi constringitur, cùm retectus aeri exponitur; cujusquidem rei vel ea fides est, quòd illicò desidat, si intra costas adaperiatur animalis pectus. Pulmones è cadavere extracti,

quandiù aer intromittitur, inflantur; sed si aerem intromittere desieris, statim contrahunt sese, aeremque in vesiculas immissum expellunt foràs. Animalibus in Machinâ Boyleanâ mortuis pulmones depressos invenies. Ergo pulmones vi suâ non dilatantur. In solum aerem pulmonis vesiculas subeuntem dilatationis causa refundenda est. At aeri aditus omnis intercluditur, nisi partes circumambientes dimoveantur. In folle cernimus adumbratam pulmonum imaginem: si follis alas diduxeris, aer intùs ingreditur; folle postea sibi relicto, alæ ad sese invicem accedunt, acceptusque aer redditur. Aer externus non minùs suprà costas & imum ventrem, quàm circa os gravitat: ac proindè tracheam arteriam subire non potest, pulmonesque dilatare, nisi costæ in altum assurgant, & septum tranversum deprimatur. Costæ non possunt assurgere, & diaphragma deprimi, nisi hujusce sepimenti & musculorum intercostalium contractione. Hinc, ut motûs thoracis alterni mechanismus explicetur, assignanda est causa cur tam opportuna fiat hæc contractio; simulque necesse est ostendere unde contingat, ut musculorum desinat contractio, quidque causæ esse possit cur pectoris dilatationi tantâ æqualitate respondeat coarctatio. Huic porrò ciendo motui alterno inservit necessitudo sympathica, quâ cum pulmone musculi intercostales atque diaphragma tam arctè consociantur, ut vel levissimâ impressione pulmoni illatâ, afficiantur, ejusque dolori condoleant. Undènam verò illorum musculorum oritur contractio? In causâ est sanguis, qui dum succi nervei refluxum è pulmonibus ad cerebrum opportunè provocat, musculorum thoracis dilatatorum contractionem arcessit. Ut autem ex Mechanices legibus ea deducitur contractio, ita & ex hac contractione, secundùm easdem leges, velut sponte suâ fluunt omnia respirationis phænomena. Liceat nobis nonnulla hìc ponere principia, nemini eorum, qui scientiam hanc primis labris attigere, ignota. *Omnia corpora, sive solida, sive liquida, versùs terræ centrum tendunt, quæcumque sit gravitationis causa. Omne corpus elasticum ultrà suum statum naturalem compressum aut distensum, nititur suum statum recuperare, ipsumque recuperat, ubi causa, quâ cogebatur, illud cogere desinit; nisi nimiâ causæ cogentis violentiâ, corporis tonus fractus fuerit. Corpora feruntur versùs locum ubi minor est resistentia. Corpus elasticum, in aliud quod ipsi resistit impingens, reflectitur, reflexionisque angulum incidentiæ angulo æqualem, aut proximè æqualem efficit.*

IV.

HORUM principiorum & quidem simplicissimorum ope, respirationis mechanismus explicatur. Atque ut ab exordio rem repetamus, paucis juvat expendere quonam modo fiat respirationis initium in infantulo. Ubi infans utero matris excluditur, novum, sibi insolitum, sinu materno frigidius subit elementum. Subita fit totius cutis vasorum constrictio; sanguis in interiora copiosiùs divertitur; quasi infarciuntur viscera. Adde quod, statim atque umbilicalis funiculi, injectâ ligaturâ, aut alio quocumque modo vasa constringuntur, non eâdem, quâ anteà, fertur facilitate sanguis per arterias iliacas. Majorem ergò in toto aortæ descendentis trajectu offendit resistentiam. Ante ligaturam sanguis è ventriculo dextro expulsus arteriam pulmonarem & aortam mediante canali arterioso eâ quan-

titate subibat ; quæ resistentias inversè sequebatur. Augetur in aortâ resistentia ; in arteriâ pulmonari non augetur : quædam igitur sanguinis portio quæ aortam anteà subiisset, tunc in pulmones irrumpit. At collapsis vesiculis, vascula per eas, instar reticuli, disseminata, complicata sunt ; motui sanguinis directo offertur impedimentum. Sanguis in vasorum parietes agit, eos distendit, fibrillas nerveas distrahit : hinc spirituum animalium versùs cerebrum refluxus, eorumque reflexio in nervos qui musculis inspiratoriis & diaphragmati prospiciunt. At quomodo, inquies, intelligi possit hæc in musculos inspiratorios spirituum reflexio ? En tibi hujus effectûs ratio. Succus nerveus omnibus corporis motibus, sensuumque muneribus obeundis destinatus, per tenuissima cerebri cerebellique incernicula à sanguine separatur, & nervorum ope per totum corpus diffunditur. Impressio cuivis corporis parti sensibili illata, nervorum commercio ad cerebrum usque fertur, & quamdam illius partem afficit : puta corpus callosum, ubi omnes fiunt sensationes, quodque ideò à Physiologis sensorium commune dicitur. Porro ubi spiritus animales quos aliqua pars remittit stimulatâ, ad succi nervei receptaculum pervenere, secundùm lineam rectam moventur, donec in corpus solidum impingant, quâ veluti mole oppositâ coguntur aliò divertere. Scilicet liquidum nerveum in fibram nequit impingere, quin reflectatur secundùm collisionum regulas, ita ut reflexionis angulus incidentiæ angulo æqualis aut propè æqualis sit. Nunc ergo tibi finge nervorum musculis inspiratoriis & septo tranverso prospicientium originem reperiri in lineâ, secundùm quam succus nerveus è pulmonibus repulsus reflectitur. Tunc hocce liquidum nerveum canaliculos sibi oblatos subit ; indè musculorum intercostalium & diaphragmatis contractio. Musculis intercostalibus & diaphragmate contractis, attolluntur costæ, complanatur septum transversum. Pulmo à compressione externâ liber remanet. Aer Glottidem subit, ubi minor est resistentia ; per trachealem fistulam in bronchia irruit, vesiculæ pulmonales expanduntur, arcus earum extenduntur : vasa sanguifera reticularem in modum per ipsas repentia sensim evolvuntur ; ea sanguis sine impedimento prætergreditur, atque adeò definit stimulus quo diaphargma musculique inspiratorii sympathicè contrahebantur. Sublatâ causâ tollitur effectus. Ergo musculi relaxentur necesse est. Costæ tum proprio pondere, tum cartilaginum & ligamentorum, quibus sterno & vertebris annectuntur, elatere, deorsùm deprimuntur ; musculi abdominales qui in inspiratione extrorsùm fuerant propulsi, sese restituunt, statim atque imi ventris viscera diaphragmate non premuntur. Intùs ergo repelluntur hæc viscera, vicissimque diaphragma in fornicem erectum ad pectus repellitur. Eumdem in finem conspirant mediastinum & pericardium. Complanatione diaphragmatis distenta fuerant, in sese redeunt, nempè contrahuntur, ubi causæ distendentis definit actio. Contrahi non possunt, quin diaphragma sursùm secum adducant. Minuitur pectoris tam latitudo, quàm longitudo. Pulmo comprimitur, ea compressione & vi suâ elasticâ coarctantur vesiculæ pulmonales : aer è pulmone expellitur ; nova fit vesicularum simulque vasorum sanguineorum, quibus illæ scatent, replicatio, quo velut obice impeditur liber sanguinis circuitus. Hinc stimulus, hinc spirituum repulsus & in musculos sympathicos reflexio ; ac proindè altera inspiratio, cui mechanicè succedit expiratio. Sicque diastoles & systoles motus ordine perpetuo sese expiciunt alternatim.

V.

AT dicet aliquis : Stimulus ille, à quo totum reſpirationis mechaniſmum repetis, nonne fictitius eſt ? Nullo modo : imò verò non poteſt non admitti, ſi circulationis legum habeatur ratio ; quod ſufficienter adſtruximus. Tanti momenti argumento non parùm virium addit ſenſus intimus, quem quiſque experitur. Inſpirationem diutiùs cohibe ; ſenſu, neſcio quo, ſubmoleſto ſollicitaris in pulmonum ſubſtantiâ, quo brevi ad inſpirandum cogeris. Undè ſenſus ille, niſi à preſſione ſanguinis in vaſorum parietes ? Eidem ſententiæ aſtruendæ adſtipulantur frequentes aliquandò poſt ſomnum oſcitationes. Tunc temporis parciùs diſtribuuntur ſpiritus, flaccidiores ſunt corporis partes, languidior eſt ſanguinis circulatio, gravatur ac quodam modo obſtruitur pulmo. Vaſa ſanguifera quæ ſanguis ægrè permeat, validiùs ſtimulantur ; hinc ſpiritus uberiori copiâ ad cerebrum reflui, in inſpiratorios muſculos reflectuntur. Indè ſequitur oſcitatio quæ à magnâ inſpiratione non differt. Novum poſtulas argumentum ? In promptu eſt. Mœſtitia, angore, tædio affectis, gradu lentiori progreditur ſanguis, partes molliores aggravat ; Indè ſuſpiria quæ ſenſus quidam moleſtus, pulmoni ſuperveniens, exprimit. Hæc & alia reſpirationis phænomena ex eodem fonte facilè deducuntur. Sapienter admodum inſtitutus videtur mirus ille pulmonem inter & muſculos inſpiratorios conſenſus. Sic aeri in pectus aditus recluditur ; via per pulmonem libera aperitur ſanguini, quo viſcus illud poſſet opprimi ac ſuffocari. At, inquies, quid opus eſt, ut ſympathiæ mechaniſmus explicetur, ad ſpirituum refluxum, reflexionemque confugere ? Quantò brevior eſt illorum via, qui partibus ſympathicis ramificationes nerveas ex eodem trunco prodeuntes tribuunt ? Sed ut brevis, non ſic vera eſt hæc ſententia. Nervos inter & arterias multum eſt diſcriminis. Tenuia filamenta, quæ ramificationes in nervis dicuntur, exigui ſunt canaliculi, qui quamvis eâdem cum pluribus aliis membranâ fuerint involuti, ſuum tamen quiſque ſuccum à cerebro immediatè accipiunt : undè impreſſionem ſucco nerveo unius ex his illatam, non ſentiunt vicini canaliculi ; ut fit in vaſis ſanguiferis ab eodem trunco ſoboleſcentibus. Præterea, ſi ſtaret hoc ſyſtema, nulla daretur in ſenſationibus partium affectarum diſtinctio. Nam ſi pars aliqua quæ à pari vago, v. g. canaliculos nerveos accipit, quocumque modo afficeretur, quænam illa eſſet, nequaquàm poſſet dignoſci. Succus quippè nerveus ab illâ parte repulſus, non ſolus ad cerebrum remitteretur, ſed totum, quod in trunco comprehenditur, liquidum movendo, illud ſecum in refluxûs conſortium raperet. Hinc perpetua impreſſionum confuſio. Sed ex eo maximè falſi arguitur hæc opinio, quod ſœpè fiat, ut irritatio parti inflicta, quæ proximas non afficit, ad partes vel remotiſſimas citò perveniat. Id probat in hyſtericis ſtrangulatio. Adde quòd plures inter partes, quæ ab eodem trunco fibrillas nerveas non accipiunt, ſympathia reperiatur. At urgebis : Nonne probabilius explicabitur ſympathycus ille conſenſus, ſi nervos ab eodem cerebri puncto naſcentes, partibus ſympathicis diſtributos dixeris ? Minimè gentium. Namque indè ſequeretur ſympathias in ratione reciprocâ futuras eſſe, adeò ut, ſi affectâ membranâ pituitariâ, diaphragma afficiatur ; diaphragmate irritato affici debeat membrana pituitaria. Quin

etiam ſequeretur duas partes cum tertiâ ſympathicas, inter ſe pariter eſſe ſympathico conſenſu donatas; quod utrumque à vero aberrat. Noſtris ſtando principiis, neutrum incommodum, neutra difficultas; omnia dilucidè deducuntur. Effectus cauſæ & cauſa effectui apprimè reſpondet. Æquabilis eſt reſpirationis reciprocatio : cauſa conſtans eſt & immota. Imò jugi tenore effectus cauſa fit, & cauſa viciſſim effectus; quod requirere videtur motûs viciſſitudo perpetua. Ubi partium, quæ ſanguinis ſtimulo in motum actæ, pectus ampliaverant, fit reactio, pulmonem illæ conſtringunt; novus oritur ſtimulus; nova ſympathicè fit inſpiratio, quam mechanicè excipit expiratio.

Ergo Reſpiratio eſt motus ſympathico-mechanicus.

DOMINI DOCTORES DISPUTATURI.

M. Ludovicus-Alexander Vicillard, Pharmaciæ Profeſſor deſignatus.
M. Joannes-Ludovicus Baude de Lacloy, Rei Herbariæ Profeſſor deſignatus.
M. Franciſcus Pouſſe.
M. Ludovicus-Guillelmus le Monnier.
M. Carolus Dionis.
M. Thomas-Bernardus Bertrand.
M. Joſephus-Exuperius Bertin, ſupremi Valachiæ & Moldaviæ Principis Medicus Primarius.
M. Gedeon de Rabours.
M. Camillus Falconet, ſalubris Conſilii Regii Socius & è Regiâ Numiſmatum Academiâ.

Proponebat Pariſiis CLAUDIUS PERSON, Catalaunenſis, Baccalaureus Medicus, A. R. S. H. 1743. à ſextâ ad meridiem.

Typis QUILLAU, Univerſitatis & Facultatis Medicinæ Typographi, 1743.